动 物 学 研 究 1996，17（3）：287—289 CN 53-1040／Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

生物的分界与前源真核生物界的提出*

李靖炎
（中国科学院昆明动物研究所细胞与分子进化开放研究实验室 昆明 650223）



摘要 根据本实验室对贾第虫（*Giardia*）细胞核的观察、研究、并参阅有关文献及电镜照片报道，发现双滴虫类的细胞核有两个极原始的特征：1）还没有进化出核仁；2）核被膜尚不完整。它们在核分裂方面也是极原始的。据此，作者建议把 Cavalier-Smith（1989）提出的源真核生物（Archezoa）超界中的源真核生物界划分为两个界，即以双滴虫门为代表的前源真核生物（Proarchezoa）界和包含目前所知的其他源真核生物的后源真核生物（Metarchezoa）界。

关键词 源真核生物，前源真核生物界，后源真核生物界，无核仁，核被膜缺口

过去人们依据日常的生活实践，把生物划分成为动物和植物两大类。虽这种划分明显地不合理，但是根深蒂固，至今仍到处有所表现。按照这种划分，人们就不得不把细菌和真菌都硬塞进植物界。

首先打破这一错误划分的是 Stanier 与 van Niel（1962）。他们依据当时微生物学、细胞生物学和分子生物学资料，把生物首先划分为原核生物和真核生物。后者再划分为动物和植物。这是第一个大进步。

生物分界问题上的第二个大进步是 Whitaker（1969）作出的。他提出了很快就得到了公认的五界系统，即把真核生物划分成 4 个界，包括了所有单细胞真核生物的原生生物界（Kingdom Protista）和多细胞的动物界、植物界、真菌界。再加上原核生物界，共为 5 界。

70 年代末，随着原细菌类（archaebacteria）的发现和对它们的初步研究，人们已经意识到原核生物并不是一个统一的大类群，而是两个彼此相距甚远的类群。因此，对上述已得到公认的新分界法不得不进行修正，即把原核生物划为真细菌和原细菌两个界。这样生物就划分为 6 个界。这是迄今普遍接受的界的划分，即首先把生物划为原核生物与真核生物两个超界，之后再划为 6 个界。

进化原生生物学家 Cavalier-Smith 在 80 年代初提出 archezoa 的概念（作者将之意译为“源真核生物”，因希腊文字头 arche 为“开始的”之意），指出这是一个在进化上极为原始的真核生物大类群。源真核生物在进化过程中还没有得到线粒体和典型的高尔基氏器，核糖体仍然还与原核生物的一样，是 70S 型，而不是一般真核生物的 80S 型。已知

* 国家自然科学基金资助项目内容
本文 1995 年 7 月 20 日收到，1996 年 3 月 4 日修回

的源真核生物有双滴虫类、微胞子虫类、多核巨变形虫(*Pelomyxa*)、内变形虫(*Entamoeba*)等。毛滴虫类和变形鞭毛虫可能也属于源真核生物。

Cavalier-Smith（1987）曾把源真核生物列为原生生物界中的一个亚界，但是在1989年他又提出一个全新的分界系统，即八界系统。这个系统首先把生物划分为原核生物与真核生物两个帝国（empire、kingdom 本意为"王国"）；真核生物"帝国"再分为两个超界，即源真核生物超界与后真核生物（Metakaryota）超界。源真核生物超界中只含1个界，即源真核生物界；而后真核生物超界中则包含了原生动物（Protozoa）界、真菌界、藻界（Chromista）、植物界和动物界（Cavalier-Smith，1989）。作者以为这一分界系统是较为合理和清楚的。6界系统中的原生生物界似乎过于"包罗万象"，把进化地位上有显著差异的不同类群都混到了一起。

从分子进化的结果看，双滴虫类在源真核生物中也许是最原始的。

文献中有关双滴虫类细胞核的报道极少。甚至连双滴虫类有几种组蛋白，都未见报道。为了研究细胞核的起源，我们实验室近几年以鼠贾第虫（*Giardia muris*）和蓝氏贾第虫（*Giardia lamblia*）为代表，对双滴虫类的细胞核进行了多方面的检查。

我们的研究结果，在认识原始性细胞核的特性及起源上有重要意义（李靖炎，1996）。从生物的分界角度来看，我们发现有两个方面是最有意思的。一是贾第虫确实还没有核仁。而文献资料表明，双滴虫类中的布鲁氏虫（*Brugerolleida*）、鳟六鞭毛虫（*Hexamita salmoni*）、八鞭虫（*Octomitus*），在电镜下也见不到有核仁（李靖炎，1996）。可以说，在所有的真核生物中，这是已发现的唯一的一类还没有核仁的生物。所有其他源真核生物，如内变形虫、多核巨变形虫、毛滴虫等全都有核仁。在微胞子虫类的电镜图片中也见不到核仁。但是，Canning（1984）报道有核仁，这尚有待证实。二是发现贾第虫的核被膜上有大的缺口，因而其核被膜是不完整的。在确证了此点后，我们在有关文献的贾第虫电镜照片中也找到了同样的核被膜缺口。后来我们更进一步发现，文献中有关双滴虫类的细胞核电镜照片，只要清晰，就都可以看到核被膜缺口，而且比贾第虫的还更容易看到，如自由生活的膨六鞭虫（*Hexamita inflata*）、寄生的旋核虫（*Spironucleus*）、八鞭虫（李靖炎，1996）。但文献作者并未注意到。这也是真核生物中唯一为双滴虫类所独有的一种极原始的特性。

我们还发现蓝氏贾第虫的核分裂中似乎还没有纺锤体的参与，因此看来是一种前有丝分裂。但据文献报道，膨六鞭虫已经有原始的有丝分裂，说明已经有纺锤体微管（李靖炎，1996）。因此核分裂中没有纺锤体并非双滴虫类普遍具有的特性。但无论如何，在核分裂上双滴虫类也是极为原始的。

上述的发现表明双滴虫类的细胞核是特别原始的。如果我们认可 Cavalier-Smith 的分界系统，那么根据我们在双滴虫类细胞核上的发现，我们有理由把源真核生物超界的源真核生物界划为两个界，即前源真核生物（Proarchezoa）界和后源真核生物（Metarchezoa）界，前者目前仅知有双滴虫门，后者包括现在已知的其他源真核生物。

	源真核生物超界		后真核生物超界
	前源真核生物界	后源真核生物界	
1. 线粒体	－	－	＋
2. 高尔基氏器	－	－	＋①
3. 80S 型核糖体	－	－	＋②
4. 核仁	－	＋③	＋
5. 核被膜的完整	－	＋	＋

①原生动物界中的Percolozoa亚界中的生物也没有典型的高尔基氏器。

②原生动物界中有少数种类的核糖体是70S型的，而非80S型，如球虫类。

③微胞子虫类究竟有无核仁令人怀疑，虽则有肯定的报道，但实际上缺乏证明。

参考文献

李靖炎，1996. 双滴虫与细胞核起源问题的探索. 动物学研究，17（3）：275—286.

Canning E U, 1984. *Nosema helminthorum* (Microspora): a taxonomic enigma. *J Protozool.*, 31: 525-531.

Cavalier-Smith T, 1987. The origin of eukaryote and archae bacterial cells. Endocytobiology Ⅲ. *Ann. of NY Acad. Sci.*, 17-54.

Cavalier-Smith T, 1989. Eukaryotic evolution The 14th International Botanical Congress Proceedings, 214-223.

Li Jing-yan, 1995. Characterization of *Giardia* cell nucleus: Its impliation on the nature and origin of the primitive cell nucleus. *Cell Research*, 5(1): 115-124

THE PROPOSAL OF KINGDOM PROARCHEZOA*

Li Jingyan

(Laboratory of Cellular and Molecular Evolution, Kunming Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, 650223)

Abstract

According to the investigations of the nucleus of *Giardia* in our laboratory and the electron-microscopical photographs of diplomonads and reports in literature, I found that diplomonad nuclei had no nucleolus and that the nuclear envelope was incomplete with large nuclear envelope openings. The ways of their nuclear division ware also all primitive. These primitive characteristics of the nucleus distinguish diplomonads from all other present-known archezoa. Therefore, I would suggest to divide kingdom Archezoa (Cavalier-Smith, 1989) into two kingdoms, Proarchezoa (including diplomonads) and Metarchezoa. Both belong to superkingdom Archezoa(Cavalier-Smith, 1989).

Key words Archezoa, Kingdom Proarchezoa, Kingdom Metarchezoa, The absence of nucleolus, Nuclear envelople opening

* Supported by Chinese National Foundation for Natural Sciences.